## Crioscópio Eletrônico Digital

"Manual de Instruções"

## Mod. MK 540L

# ÍNDICE

## APRESENTAÇÃO

Prezado Cliente

A ITR tem a satisfação de entregar mais um Crioscópio de sua fabricação.

Para tanto elaborou este manual de instruções com o objetivo de indicar o melhor aproveitamento na utilização deste instrumento.

Da leitura, observação e aplicação deste manual dependem o bom funcionamento e a conservação das qualidades do trabalho realizado.

Neste manual constam informações, desenhos e instruções de ordem técnica. Assim sendo, a reprodução e/ou empréstimo do mesmo não devem ser efetuados sem nossa autorização por escrito.

ITR - Instrumentos Para Laboratórios TR Ltda.

## ACESSÓRIOS

Ao receber o equipamento, verifique se o seu conteúdo está completo, conforme relação a seguir:

**- Soluções: A =** 0.000 °H (200 ml) validade 3 meses
**B** = -0.621°H (200 ml) validade 3 meses
**Anti-congelante -** AC 0603 (500 ml) validade indeterminada

**- Vidros para Crioscopia (30 pç) Com logomarca ITR**

**- Suporte para Vidros (01 pç)**

**- Chave de Fenda (01 pç)**

**- Régua de crioscopia (01 pç)**

**- Manual de Instruções**

**- Embalagem de Papelão Madeira c/ Poliuretano Expandido**

**- Certificado de Garantia.**

**Observação:**

**-** Guarde a embalagem de madeira e o certificado de garantia para uma eventual remessa do Crioscópio para conserto.



## 1 - INTRODUÇÃO

O aparelho tem como objetivo a análise do leite, em especial no que tange à adulteração com água, o que é hoje um trabalho de rotina em todas as indústrias laticinistas.

A adição de água ao leite não só reduz a qualidade do mesmo como também ocasiona seu estrago e/ou contaminação, o que pode representar um perigo à saúde.

O método de análise é simples e efetua-se pela medição do ponto de congelamento, que é praticamente o único método aceito no mundo inteiro.

**O CRIOSCÓPIO ELETRÔNICO DIGITAL ITR - MK 540L** é um equipamento que determina o ponto de congelamento do leite num tempo de dois minutos, aproximadamente.

## 2 - PRINCÍPIO

O ponto de congelamento do leite normal, que não recebeu adição de água, está entre -0,530ºH e -0,545ºH. Varia em função do meio ambiente, pastagens, tratamento, lactação e região.

O ponto de congelamento do leite, que varia de região para região, é conhecido ou pode ser estabelecido por amostras obtidas junto a fornecedores de leite. Porém, podemos considerar como ponto de congelamento médio em torno de -0,540ºH.

O leite adulterado por adição de água ou resíduos deixados nos tarros de coleta de leite junto aos produtores quando analisados, apresentará um ponto de congelamento mais alto; isto é, tende a aproximar-se de 0ºH.



Equação para cálculo da porcentagem de água.

$$\% = \frac{(T - T')}{T} \times 100$$

T = Índice Padrão

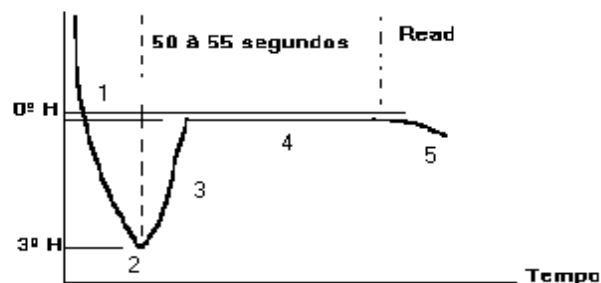
T'= Crioscopia Encontrada

Ex.: T = 540
T'= 520

$$\frac{(540 - 520)}{540} \times 100 = 3,7\%$$

**SUPERFUSÃO**

Certos líquidos, quando resfriados em imobilidade, podem atingir temperaturas inferiores a de seu ponto de solidificação. A este fenômeno dá-se o nome de **"Superfusão"**.

O leite solidifica-se a aproximadamente -0,540ºH. Pode-se, com certos cuidados, resfriá-lo a -20ºH sem que ele se solidifique. Basta, porém, agitá-lo, para que toda a massa se solidifique bruscamente. No Crioscópio MK 540L esta agitação é feita quando a amostra está a uma temperatura de -3ºH.

1. A amostra é rapidamente resfriada. Durante o processo a amostra é lentamente agitada para melhor transferência do frio, (homogeneização).

2. A amostra está na temperatura de -3ºH e é violentamente agitada.

3. A temperatura da amostra sobe rapidamente até o ponto de solidificação.

4. A temperatura permanece estável (Plateau).

5. Se a amostra permanecer no banho frio, a temperatura começará a baixar.



# 3 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**CONSTRUÇÃO**

Este equipamento é todo fabricado em chapa de aço, com pintura eletrostática e aço inox polido.

**SISTEMA DE RESFRIAMENTO**

Transdutor elétrico, sem necessidade de manutenção.

**OBTENÇÃO DAS MEDIDAS E LINEARIZAÇÃO**

Os valores de medida são captados por um termistor, linearizados por circuito com amplificador operacional.

**INDICAÇÃO DA LEITURA:** Digital.

**VELOCIDADE DE TESTE:** Aproximadamente dois minutos. Capacidade 30 testes/hora.

**REPETIBILIDADE:** ± 0,002 ºH **(Somente com vidros ITR)**

**ALIMENTAÇÃO:** 220V, 50/60Hz ± 10%

**CONSUMO:** 0,125 KW

**FUSÍVEL:** 1 A

**DIMENSÕES:** 380 x 330 x 280mm = C x L x A

**PESO LÍQUIDO:** 17 Kg

**TEMPERATURA DO BANHO:** -6ºC

**VALOR DO SENSOR (0 ℃/H):**

## 4 - INSTALAÇÃO

**1.** A parte traseira e as laterais do aparelho devem estar afastadas da parede ou outros obstáculos, no mínimo 30 cm, a fim de dissipar o ar quente.

**2.** O aparelho deve estar apoiado livremente sobre a mesa ou suporte rígido nivelado.

**3.** Não instalar perto de estufas, autoclaves ou outras fontes de calor.

### 4. ATENÇÃO

**A)** Para temperatura ambiente Inferior a 26ºC o aparelho opera normalmente.

**B)** Para temperatura ambiente Superior a 26ºC conecte um dos niples localizados à direita do aparelho à uma torneira e o outro, ao esgoto. Abra a torneira para circulação da água que deve ter, obrigatoriamente, uma temperatura entre 5ºC e 26ºC. A vazão do líquido deve ser controlada na torneira e situa-se entre 16 e 20 l/h. A temperatura ambiente não deverá ultrapassar a 38ºC.

**5.** Colocação do líquido anti-congelante AC 0603.

**A)** Quantidade aproximada: 80 ml.

**B)** Colocar um recipiente (ex.: placa de Petri) embaixo do registro.

**C)** Com auxílio de um funil, colocar lentamente o líquido refrigerante no orifício de resfriamento, evitando que transborde, até começar a gotejar no recipiente em baixo do registro.

**6.** Recomenda-se uso de estabilizador eletrônico, onde houver variações de rede elétrica superiores à ± 10% da voltagem nominal. Se necessário consulte a assistência técnica.



## 5 - DESCRIÇÃO DOS CONTROLES

**INTERRUPTOR GERAL:** Liga e desliga o aparelho. (Instalado na parte posterior, junto ao fusível e cabo de alimentação).

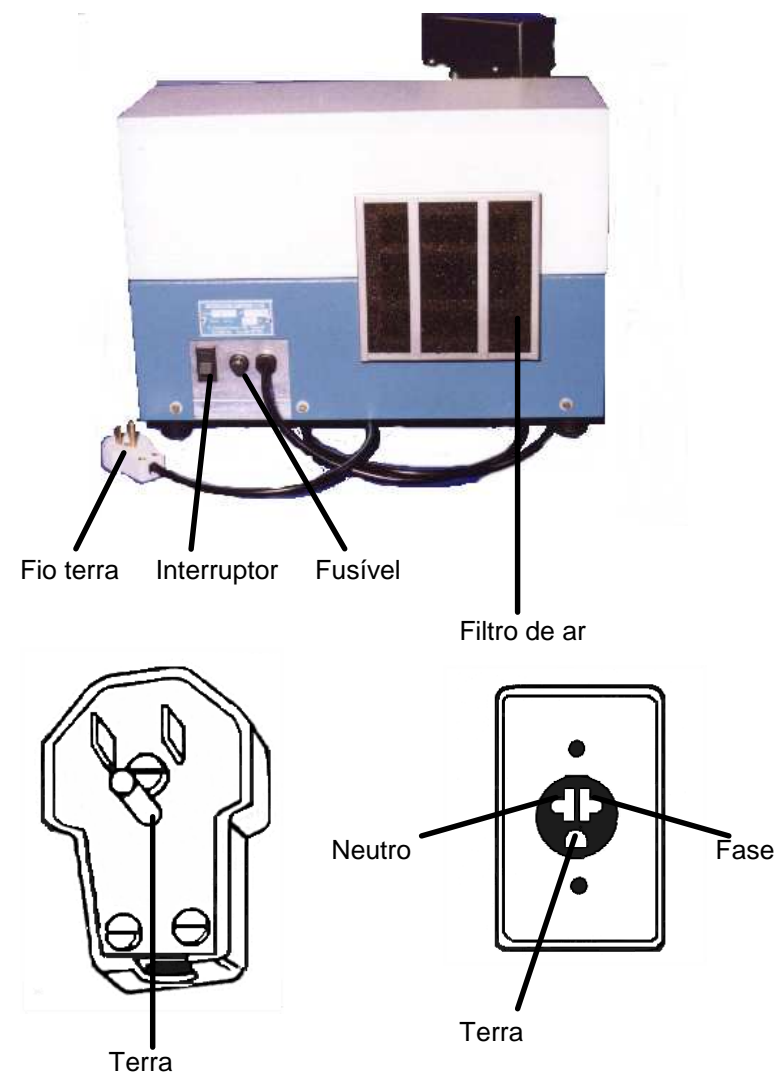
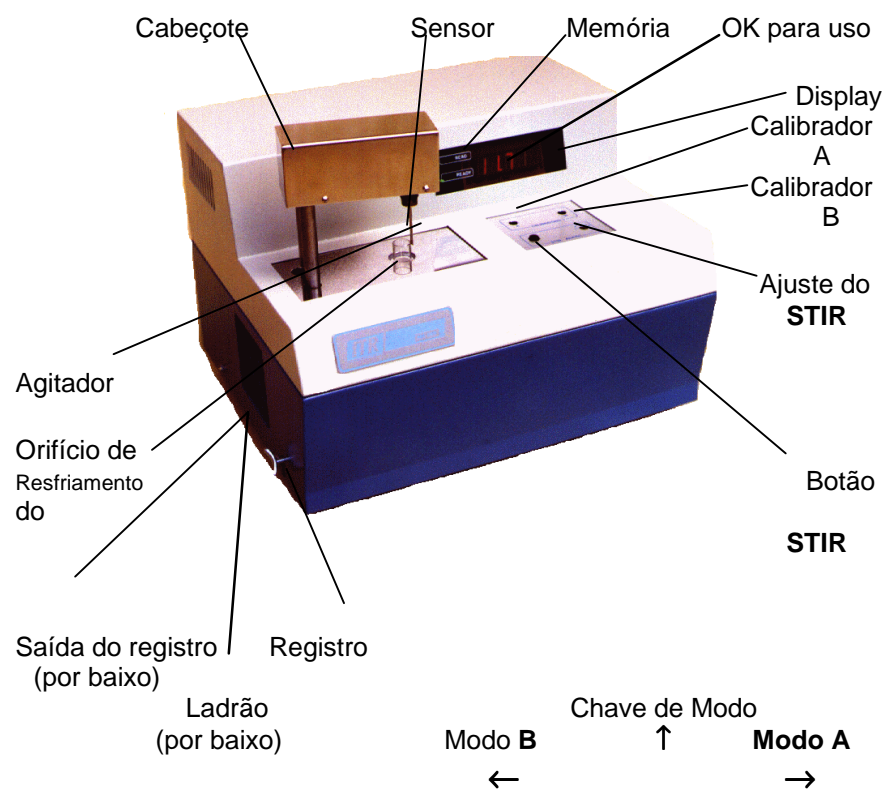
**CALIBRADORES:** **"A":** Ajusta o valor 0,000
**"B":** Ajusta o valor -0,621.

**LÂMPADA "READ":** Indica que a leitura está memorizada no display.

**LÂMPADA "READY":** Indica que o aparelho está pronto para uso.

**CHAVE DE MODO:** Seleciona o modo de operação do aparelho. ( localizada na parte inferior, dianteira direita, do aparelho).
A chave de modo tem duas funções:

**1º) P/ direita-modo A:** 50 à 55 segundos após a agitação da amostra (-3ºH), o valor de crioscopia é memorizado no digital, emite um sinal sonoro e acende a lâmpada "Read". Para retirar o valor da memória basta levantar o cabeçote.

**2º) P/ esquerda-modo B:** (Posição Momentânea) Logo após ter memorizado no display (**modo A)** acionando momentaneamente a Chave de Modo para a esquerda, o aparelho passará automaticamente para o modo B e o operador poderá observar o ponto de crioscopia pela leitura do digital(**o ponto de crioscopia corresponde a temperatura mais alta observada durante este período e este valor deverá ser anotado**). Ao levantar o cabeçote o aparelho passará automaticamente o modo A.

## 6 - LIGAÇÃO E USO

**1.** Ligar o aparelho na tomada 220 V; (com um aterramento eficiente e teste regularmente sua conecção terra).

**2.** Levantar o cabeçote com a mão esquerda, até o engate e girá-lo para frente ( sentido horário).

**3.** Ligar o interruptor geral. O display deve acender.

**4.** Aguardar em torno de 10 minutos até que acenda a lâmpada **"READY"** (O.K. para uso).

### Observação:

**-** Não cubra o Crioscópio com capa ou similar a menos que o mesmo esteja desligado.



## 7 - CALIBRAÇÃO

O aparelho sai calibrado de fábrica; porém, de tempos em tempos, deve ser aferido pelo usuário utilizando-se a solução padrão "A" para aferir o ponto de congelamento 0,000 e, a solução "B", para o valor -0,621.

### AJUSTE DE HOMOGENEIZAÇÃO ( STIR ADJUST)

Levante o cabeçote e gire-o para frente; pressione o botão "STIR" e, com uma chave de fenda, ajuste o controle para uma amplitude de aproximadamente 3 mm do agitador.

### AJUSTE "A"

1. Pipetar 2,5 ml de solução padrão 0,000 e colocar no vidro de provas.

2. Instalar o vidro de provas no orifício de resfriamento.

3. Acionar para baixo o cabeçote até encaixar no vidro com a solução padrão.

Repetir o teste algumas vezes anotando os valores. Verifique a média dos valores obtidos. Se estiverem dentro de $\pm$ 2 do valor padrão não é necessário ajuste. Se uma calibragem for necessária, use uma chave de fenda e reajuste o calibrador **"A".**

### AJUSTE "B"

Seguir a mesma instrução da solução "A", porém, utilizando a solução "B". Para calibragem, utilizar o calibrador **"B"**.

## 8 - ANÁLISE DO LEITE

1. Pipetar 2,5 ml da amostra de leite no vidro de amostra. **(O uso de amostra de leite gelado, poderá ocasionar pré-congelamento).**
2. Instalar o vidro no orifício de resfriamento.
3. Acionar para baixo o cabeçote até encaixar no vidro contendo a amostra.
4. No momento da conclusão do teste o aparelho emite um sinal sonoro intermitente e acende a lâmpada **"READ".** O resultado fica retido no display.
5. Levantar o cabeçote e limpar o sensor com lenço de papel.
6. Retirar o vidro de amostra, lavar com água e detergente neutro e secar em estufa.

## OBSERVAÇÕES:

- Caso a amostra contida no vidro estiver congelada no sensor aguarde alguns segundos para que a mesma descongele.

- Quando ocorrer intervalos de tempo maiores entre um e outro teste, coloque um vidro vazio no orifício de resfriamento a fim de evitar a entrada de sujeira ou formação de cristais de gelo.

- O uso de vidros de amostra, fora dos padrões originais, poderá afetar a repetibilidade do aparelho. Use vidros ITR originais.



## TABELA P/ ÍNDICE DE CRIOSCOPIA (PADRÃO - 0,540)

| Crioscopia | (%) Água | Crioscopia | (%) Água |
|---|---|---|---|
| -0,540 | 0,0 | -0,507 | 6,6 |
| -0,539 | 0,2 | -0,506 | 6,8 |
| -0,538 | 0,4 | -0,505 | 7,0 |
| -0,537 | 0,6 | -0,504 | 7,2 |
| -0,536 | 0,8 | -0,503 | 7,4 |
| -0,535 | 1,0 | -0,502 | 7,6 |
| -0,534 | 1,2 | -0,501 | 7,8 |
| -0,533 | 1,4 | -0,500 | 8,0 |
| -0,532 | 1,6 | -0,499 | 8,2 |
| -0,531 | 1,8 | -0,498 | 8,4 |
| -0,530 | 2,0 | -0,497 | 8,6 |
| -0,529 | 2,2 | -0,496 | 8,8 |
| -0,528 | 2,4 | -0,495 | 9,0 |
| -0,527 | 2,6 | -0,494 | 9,2 |
| -0,526 | 2,8 | -0,493 | 9,4 |
| -0,525 | 3,0 | -0,492 | 9,6 |
| -0,524 | 3,2 | -0,491 | 9,8 |
| -0,523 | 3,4 | -0,490 | 10,0 |
| -0,522 | 3,6 | -0,489 | 10,2 |
| -0,521 | 3,8 | -0,488 | 10,4 |
| -0,520 | 4,0 | -0,487 | 10,6 |
| -0,519 | 4,2 | -0,486 | 10,8 |
| -0,518 | 4,4 | -0,485 | 11,0 |
| -0,517 | 4,6 | -0,484 | 11,2 |
| -0,516 | 4,8 | -0,483 | 11,4 |
| -0,515 | 5,0 | -0,482 | 11,6 |
| -0,514 | 5,2 | -0,481 | 11,8 |
| -0,513 | 5,4 | -0,480 | 12,0 |
| -0,512 | 5,6 | -0,479 | 12,2 |
| -0,511 | 5,8 | -0,478 | 12,4 |
| -0,510 | 6,0 | -0,477 | 12,6 |
| -0,509 | 6,2 | -0,476 | 12,8 |
| -0,508 | 6,4 | -0,475 | 13,0 |

Crioscopia acima do índice, verificar o seguinte:
a) Se a amostra está homogênea b) Se a acidez está normal
c) Se existe fraudes tais como: Substâncias alcalinas, cloretos, sacarose, urina, etc.

# 9 - MANUTENÇÃO

## 9.1 - PREVENTIVA

- Repor o líquido anti-congelante diariamente. Em caso de pouco uso, repor semanalmente.
  Colocar um recipiente embaixo do registro e repor o líquido lentamente até começar a gotejar no recipiente.

- Substituir o líquido anti-congelante a cada 30 dias, ou menos, dependendo das condições de poeira do ambiente.
  Ex.: dia 1° do mês.
  Colocar um recipiente embaixo do registro e após abri-lo deixar escorrer todo líquido. Fechar o registro e repor o líquido conforme item anterior.

- Limpar o filtro de ar a cada 15 dias, ou menos, dependendo das condições de poeira do ambiente.
  Retirar o filtro e limpar com ar comprimido para soltar o pó. Caso necessário lave-o.
  Não ligar o aparelho com filtro removido ou úmido.

### Observações:

- **É expressamente proibido o uso de qualquer líquido que contenha álcool.**
- **A ITR não se responsabiliza por danos causados a seus aparelhos, pelo uso de anti-congelante não original (AC 0603).**

## 9.2 AFERIÇÃO DO BANHO FRIO

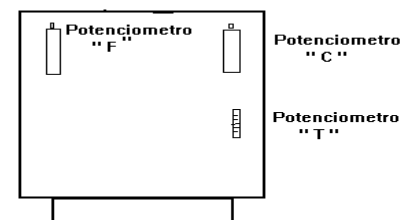
**1.** Colocar um termômetro no furo de resfriamento.
**2.** Ajustar o potenciômetro “F” para -6℃ no termômetro .
**3.** Lâmpada vermelha ligada. Temperatura baixando.



## 9.3 - TROCA DO SENSOR

**1.** Substituir o sensor antigo. Caso necessário solicite instruções à Assistência Técnica.
**2.** Com uma chave de fenda, gire o cursor do potenciômetro “C” 5 voltas no sentido horário.
**3.** Coloque os calibradores “A” e “B”(no painel) no centro do cursor (5 voltas a partir do batente).
**4.** Faça um teste com a solução padrão “A”, e, antes que ocorra a **memorização**, gire o cursor do potenciômetro “C” no sentido anti-horário até que a leitura do display seja aproximadamente “zero” (por ex.: -0,030).
**5.** Repita alguns testes usando somente o calibrador “A”.
**6.** Faça alguns testes com a solução padrão “B” e use somente o calibrador “B”.

### 9.4 - TEMPO DE AGITAÇÃO

- O potenciômetro “T” é utilizado para ajustar o tempo de agitação em aproximadamente 1 segundo.

### 9.5 - TEMPO DE MEMORIZAÇÃO

- O tempo até a memorização é calibrado no potenciômetro localizado na placa pequena e, deve ser de aproximadamente 50 segundos após a agitação.

## TERMO DE GARANTIA

A ITR dá garantia aos produtos por ela fabricados, por um período de 12(doze) meses. A obrigação da presente garantia limita-se apenas a defeitos de fabricação e não por uso inadequado ou por falta de observação das instruções deste manual.

Não estão cobertos por esta garantia:

**1.** Danos causados pela falta de manutenção adequada;
**2.** Imperícia do operador;
**3.** Danos oriundos de quedas ou acidentes de qualquer natureza;

O fabricante se isenta de qualquer responsabilidade em caso de alterações técnicas introduzidas na máquina por terceiros ou mesmo pela assistência técnica prestada por outrem que não técnicos da própria fábrica devidamente credenciados.

Eventuais despesas de frete correrão por conta do comprador.

**OBS.: O sensor não está coberto pela garantia.**

**IMPORTANTE:** A ITR empenha-se constantemente na melhoria de seus produtos. Para tanto, reserva-se o direito de fazer modificações e melhoramentos sempre que supõe trazer maior eficiência e qualidade ao produto sem que, com isso, seja obrigada a introduzir tais melhoramentos nos produtos já fornecidos, despachados ou que estejam em conserto.



## VENDAS

TEXTECH Comércio de Peças e Equipamentos Ltda
Rua Itacolomi, 77C – Bairro Haidée
CEP. 36774-096 – Cataguases – MG
CNPJ: 09.188.159/0001-56 - IE: 001051521.00-21
Fone: (32) 3422-2525 - Fax: (32) 3422-2525

### ASSISTÊNCIA TÉCNICA E PEÇAS DE REPOSIÇÃO

TEXTECH Soluções Eletrônicas Ltda.
Rua Itacolomi, 42 – Bairro Haidée
CEP. 36774-096 – Cataguases – MG
CNPJ: 04.367.417/0001-48 – IE. : 153.338.798.0076
Fone: (32) 3422-2525 - Fax: (32) 3422-2525

ITR Instrumentos Para Laboratórios TR Ltda.
Av. Presidente Vargas, 3480 - 93260-006 - Esteio - RS
Fone: (51) 3473-3711 - Fax: (51) 3473-4760
CNPJ: 90.457.045/0001-82 - Inscrição Estadual: 043/0031157
e-mail: itrltda@cpovo.net